

CORRECTION DU SUJET

Option B Électronique et Communications

Partie 1 Domaine Professionnel

Partie A. Définition de l'architecture matérielle du système.

Problématique : Choix des capteurs

- Q1. La gamme de capteur qui convient le mieux est la gamme de capteurs I.SCAN+ car ce sont des capteurs indexés qui permettent une identification rapide et précise du lieu de feu pour intervenir au plus vite grâce à leur adressage.
- Q2. La distance minimale est supérieure à 600 m.
- Q3. La distance pour atteindre la station de pompage étant supérieure à 600 m, cela impose un câblage en boucle.
- Q4. Le câblage en boucle permet une sécurisation des liaisons, une continuité de service et les dérivations
- Q5. Le nombre maximum de capteur par boucle est de 99 et le nombre d'éléments est de 128.

Problématique : Configurer l'adresse réseau de la centrale

- Q6. Il est possible de raccorder $2^{16} - 2 = 65\,534$ machines
- Q7. Toute adresse IP de type 192.168.1.x ou 192.168.2.x de préférence) en dehors des plages utilisées par réservation pour les dispositifs déjà en place (192.168.1.1 à 192.168.1.250 ou 192.168.2.1 à 192.168.2.199 ou 192.168.3.1 à 192.168.3.199)

Partie B. Étude d'un capteur de détection de feu

Problématique : principe de la détection d'incendie par mesure de la température ambiante

- Q8. NTC1 C100E2103 JB qui a pour valeur $10\text{ k}\Omega$ à $25\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- Q9. voir DR-Pro1.
- Q10. $I_o = (V_{D1} - V_{EB})/R_2$
 $I_o = (4,7 - 0,6) / 18.10^3 = 0,228\text{ mA}$
- Q11. voir DR-Pro1.
 $V_{CTN1} = R_3 \cdot I_o$ jusqu'à saturation du transistor.
- Q12. $V_{CTN2} = 5 \cdot R_3 / (R_2 + R_3)$
voir DR-Pro1.
- Q13. voir DR-Pro1.

Session 2017	BTS Système Numérique Option B Électronique et Communications Épreuve E4	Page Cor1 sur 7
17SN4SNEC1	Corrigé Partie 1 Domaine Professionnel	

Q14. Le choix d'utiliser un pont diviseur permet de linéariser la courbe entre 10° et 80°.

Q15. La référence est de 5V.

Le convertisseur convertit sur 8 bits donc le quantum est : $q = 5 / 255 = 19,6 \text{ mV}$

Q16. La tension correspond à $2,38 / q = (2,38 * 255) / 5 = 121,4$ soit 121 car le résultat est entier.
Si le résultat de la conversion est inférieur à 121, alors la température est supérieure à 55 °C et déclenche une alarme. Voir programme DR-Pro1.

Q17. Pour 10°C : 218, pour 80°C : 70 ; ce qui donne une résolution de 0,47 °C

Q18. La résolution de 0,47°C est inférieure à 1°C et donc conforme à l'exigence demandée

Problématique : Détection des fumées liées à différents feux

Q19. La fumée va être détectée par mesure de l'opacité d'une chambre à l'aide d'une led infrarouge et d'un photo-détecteur.

Q20. La led D3 signale une détection de fumée par une augmentation de la fréquence des flashes une fois toutes les 5 s.

Q21. $T = T_r + T_f$ avec $T_r = 0,693 \cdot R_{12} \cdot C_5 = 10,4 \text{ ms}$ et $T_f = 0,693 \cdot R_9 \cdot C_5 = 5,104 \text{ ms}$
Donc $T = 10,5 \text{ ms}$; Valeur en accord avec la documentation 9,38 ms ; $T < 11,46 \text{ ms}$.

Les tolérances en -2 % et -5 % donne $T_r = 10,17 \text{ ms}$; $T_f = 0,0967 \text{ ms}$; $T = 9,77 \text{ ms} > 9,38 \text{ ms}$.

Les tolérances en +2 % et +5 % donne $T_r = 11,13 \text{ ms}$; $T_f = 0,11 \text{ ms}$; $T = 11,24 \text{ ms} < 11,46 \text{ ms}$.

$T_{POSCmin} = 9,38 \text{ ms} < 9,77 \text{ ms}$ théorique
 $T_{POSCmax} = 11,49 \text{ ms} > 11,24 \text{ ms}$ théorique.

Les composants sont bien dimensionnés. Une tolérance à 5 % pour R et 10 % pour C entraînerait certainement des défauts de fonctionnement.

Problématique : Filtrage des perturbations transitoires

Q22. Mesure de température et de capacité de l'air (par absorption infrarouge).

Q23. Le nouvel algorithme permet d'éviter les fausses alarmes qui pourraient intervenir sur un parasite et d'accélérer la détection selon le type de feu.

Q24. La détection est plus sûre puisque l'alarme se déclenchera 7 secondes (0.5 + 6 + 0.5) après la première détection.

Q25. Voir DR-Pro2.

Partie C. Transmission sur réseau LonWorks

Problématique : identification des informations contenues dans la trame

Q26. La durée de la trame est de 710 µs (ne pas oublier les deux demi bits Manchester en début et fin de trame. (On peut admettre 700 µs)

Q27. On peut identifier 8 bits en 100 µs environ sur le début de trame ou 24 bits en 300 µs environ.
soit un bit = 12,5 µs. Le débit de la transmission est donc de 80 kbits/s environ (78 kbits/s dans la documentation Echelon).

Session 2017	BTS Système Numérique Option B Électronique et Communications Épreuve E4	Page Cor2 sur 7
17SN4SNEC1	Corrigé Partie 1 Domaine Professionnel	

Q28. Une trame a pour longueur environ 710 μ s et transmet $2 \cdot 8$ bits. Le débit utile est de 16 bits en 710 μ s soit un débit de $16 / 710 \cdot 10^{-6} = 22,5$ kbits/s.

Q29. Il y a 127 nœuds maximum sur une branche LonWorks.

Q30. Il faut $127 \cdot (710+80) = 100$ ms

Q31. 5 s (temps inter-interrogation des capteurs) >> au 100ms.

Q32. voir DR-Pro4.

Q33. voir DR-Pro4.

Q34. L'adresse destinataire est 79 soit inférieur à 100. Cette adresse correspond à un capteur 1.SCAN+ dont les adresses sont comprises entre 1 et 99.

Problématique : justification du câble utilisé

Q35. $a = (1,36 - 1,25) / 0,009 = 0,11 / 0,009 = 12,2$ ohms.
On calcule b au point 1,36 V & 10 mA. $1,36 = 0,11/0,009 \cdot 0,01 + b$.
 $b = 1,36 - (0,11 \cdot 0,01) / 0,009 = 1,24$ V

Q36. $I_F = (V_{DD} - b) / (a + R_1)$. $I_F = 4,5$ mA

Q37. Le courant de 4,5mA est au-dessus du seuil de basculement de la led (2,3 V environ).

Q38. Voir document réponse DR-Pro4

Q39. Auto-alimentation grâce à la tension continue (VBUS) présente sur le bus. Il fournit une alimentation (VCC) pour les autres composants.

Q40. 128 capteurs si $i = 25$ mA ; 64 si $i = 50$ mA ; 32 si $i = 100$ mA)

Sur la documentation, on remarque que plus il y a de consommation et moins on peut installer de nœuds. La distance diminue elle aussi inversement à la consommation sur le bus.

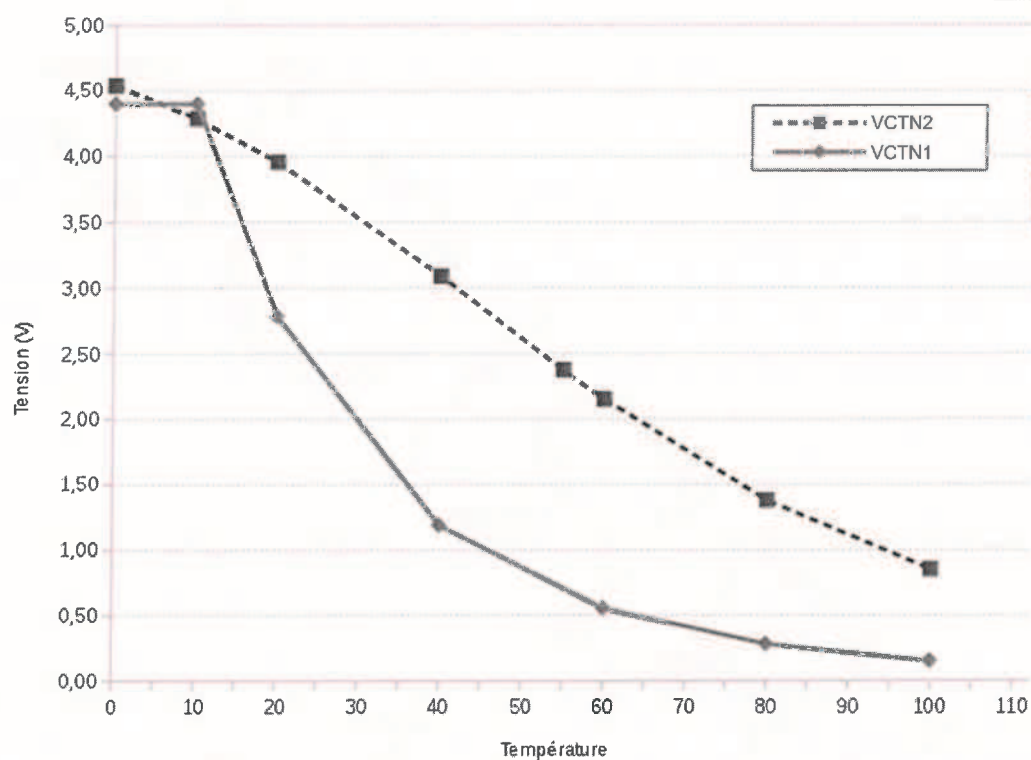
Q41. Immunité aux parasites.

Session 2017	BTS Système Numérique Option B Électronique et Communications Épreuve E4	Page Cor3 sur 7
17SN4SNEC1	Corrigé Partie 1 Domaine Professionnel	

Q9 ; Q11 ; Q12 :

Température (°C)	10	20	40	60	80
RCTN (Ω)	19872	12488	5330	2490	1256
VCTN1 (V)	4,5	2,84	1,21	0,57	0,29
VCTN2 (V)	4,28	3,95	3,1	2,15	1,38

Q13 :



Q16 :

```

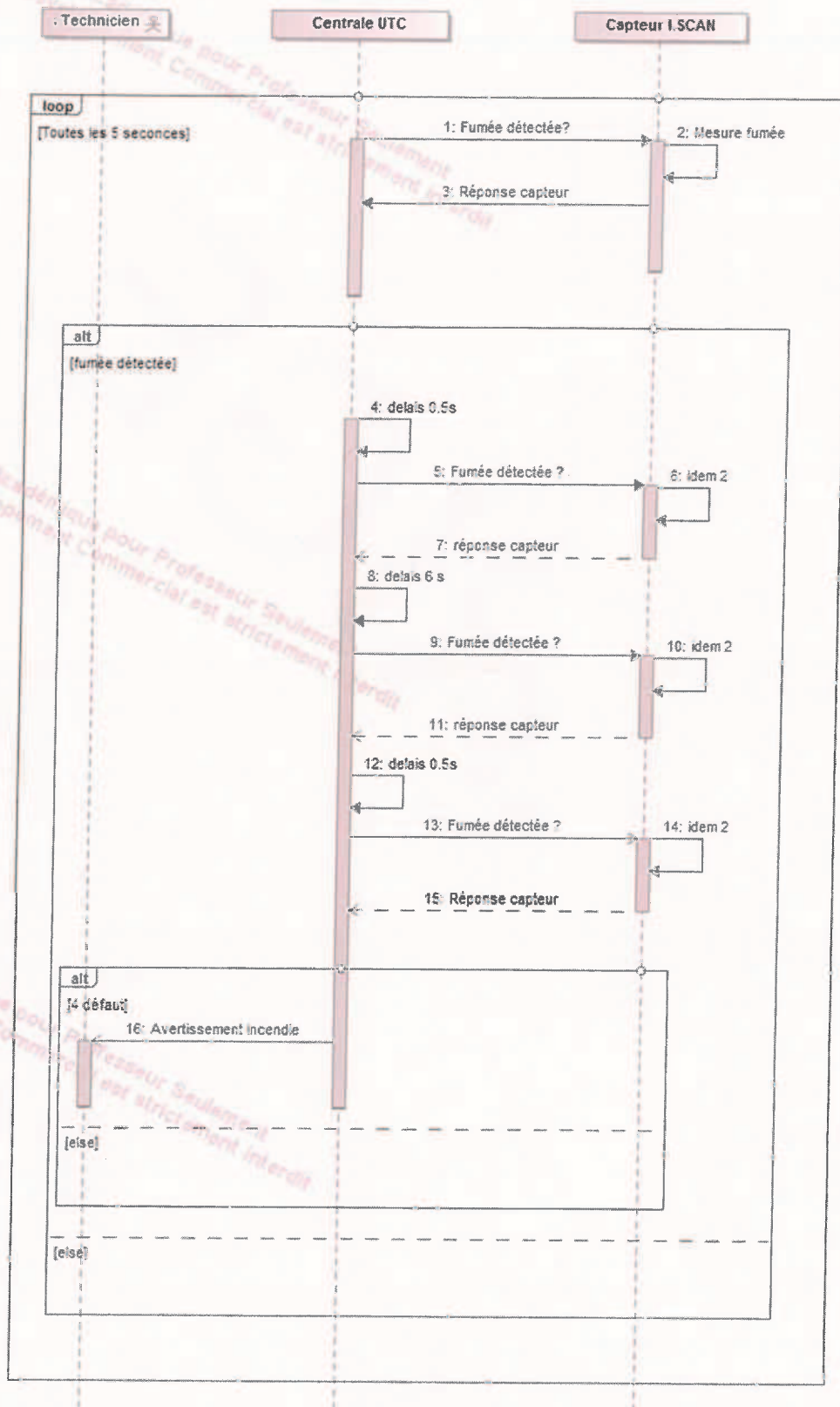
Extrait du programme à compléter :
int8 mesure_temperature(void)
{ int8 mesure ;

  set_adc_channel(CTN) ;
  mesure = read_adc() ;
  if (mesure < 121) alarme = true ;
  return mesure ;
}/* fin de mesure_temperature() */

```

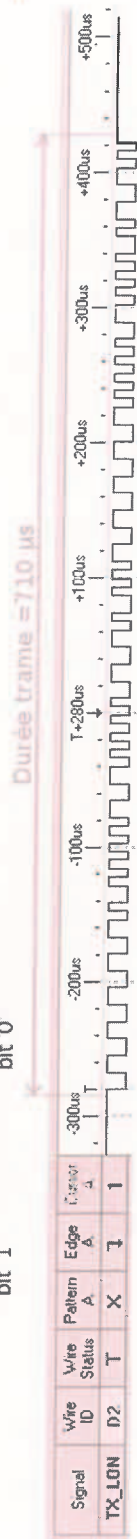
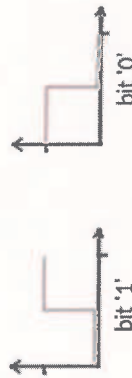
Q25

interaction Capteur fumée [30] Capteur fumée]

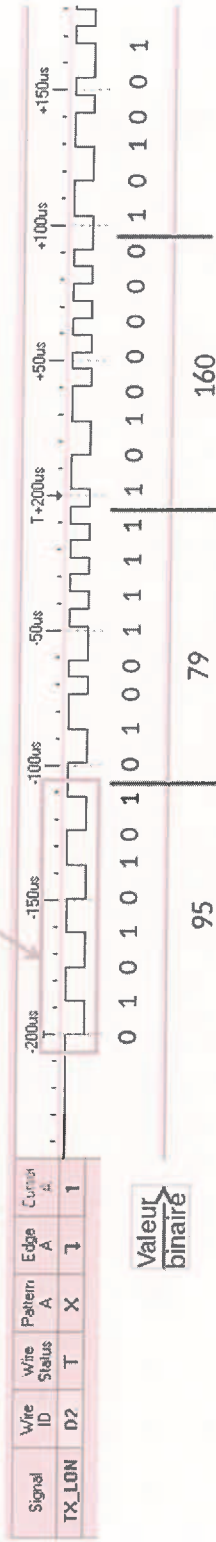


Q32 ; Q33 :

Allure bit :



Zoom sur le début de la trame :



Adresse destinataire

Adresse source

95

79

160

Valeur binaire

Q38.

Tension signal D (V)	0	5
Tension broche 6 de U2 (V)	0	5

Session 2017	BTS Système Numérique Option B Électronique et Communications Épreuve E4	Page Cor6 sur 7
17SN4SNEC1	Corrigé Partie 1 Domaine Professionnel	

SCIENCES PHYSIQUES
Correction et barème sur 40 points

CORRECTION	BARÈME
-------------------	---------------

A	Capteur infrarouge de détection de flamme	5
----------	--	----------

Q42	$[2300 \text{ cm}^{-1} : 2400 \text{ cm}^{-1}]$	2
Q43	$[4,17 \cdot 10^{-4} \text{ cm} : 4,35 \cdot 10^{-4} \text{ cm}] = [4,17 \text{ } \mu\text{m} : 4,35 \text{ } \mu\text{m}]$	2
Q44	Infrarouge ondes moyennes	1

B	Suppression de fausses alertes	15,5
----------	---------------------------------------	-------------

Q45	Filtre passe-bande	1
Q46	$Q = 10/(16-6) = 1$ (cf document réponse DR-SP1)	3
Q47	$y_n = \frac{1}{4,149}(x_n - x_{n-2} + 5,094y_{n-1} - 2,149y_{n-2})$ Toute relation équivalente et faisant intervenir $y_n, y_{n-1}, y_{n-2}, x_n$ et x_{n-1} sera acceptée.	3
Q48	Filtre passe bande car les basses et hautes fréquences sont atténuées	1
Q49	La réponse impulsionnelle tend vers 0 lorsque n tend vers l'infini, le filtre est donc stable	2
Q50	Les modules de z_0 et z_1 valent $0,72 < 1$, le filtre est donc stable	2
Q51	$Q' = 10/(16-6) = 1$. Cf document réponse DR-SP2	2
Q52	L'amplification est nulle lorsque $f = 0$ et $f = 50 \text{ Hz}$, ces deux parasites sont éliminés. Les fréquences de scintillement des flammes étudiées (7 Hz à 15 Hz) sont dans la bande passante du filtre. Le cahier des charges est donc rempli.	1,5

Session 2017	BTS Systèmes Numériques Option B Électronique et Communications Épreuve E4	Page CR-SP 1 sur 4
Code : 17SN4SNEC1	Sciences Physiques - Corrigé	

C	Ligne de transmission	5
----------	------------------------------	----------

Q53	$Z_c = 104 \Omega$ car la ligne est adaptée (pas de réflexion) sur l'oscillogramme Figure 10	2
Q54	Sur l'oscillogramme Figure 9, $v = (2 \cdot 25 \text{ m}) / (245 \text{ ns}) = 2 \cdot 10^8 \text{ m/s}$	2
Q55	Z_c est bien dans la plage $100 \pm 15 \Omega$ et $v = 0,75 \cdot v_0$ (<i>nominal velocity</i>)	1

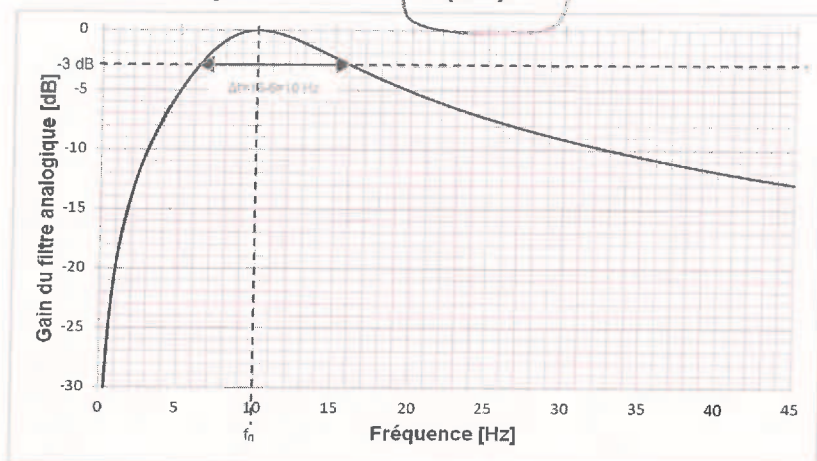
D	Décodage 100BASE-TX	14,5
----------	----------------------------	-------------

Q56	Risque de désynchronisation de l'horloge en NRZ si suite de 1 transmise	0,5
Q57	$T_1 = 32 \text{ ns}$, $f_1 = 31,25 \text{ MHz}$	2
Q58	$f_3 = 95 \text{ MHz}$, plage d'atténuation : 2,6 dB à 3,3 dB	1
Q59	$T_b = 8 \text{ ns}$, $f_b = 125 \text{ MHz}$	1
Q60	Cf document réponse DR-SP3	2
Q61	Cf document réponse DR-SP4	2
Q62	Cf document réponse DR-SP5	1
Q63	Sans brouillage $P_{sbmax} = 4 \text{ mW}$ et avec brouillage $P_{bmax} = 60 \mu\text{W}$	1
Q64	$f_{sbmax} = 94 \text{ MHz}$ et $f_{bmax} = 45 \text{ MHz}$	1
Q65	Le signal brouillé émet donc moins de perturbations électromagnétiques, car P_{max} et f_{max} ont diminué	1
Q66	$D_u = 125 \cdot 4/5 = 100 \text{ Mbps}$	1
Q67	Le fait de coder diminue le débit de la transmission	1

Session 2017	BTS Systèmes Numériques Option B Électronique et Communications Épreuve E4	Page CR-SP 2 sur 4
Code : 17SN4SNEC1	Sciences Physiques - Corrigé	

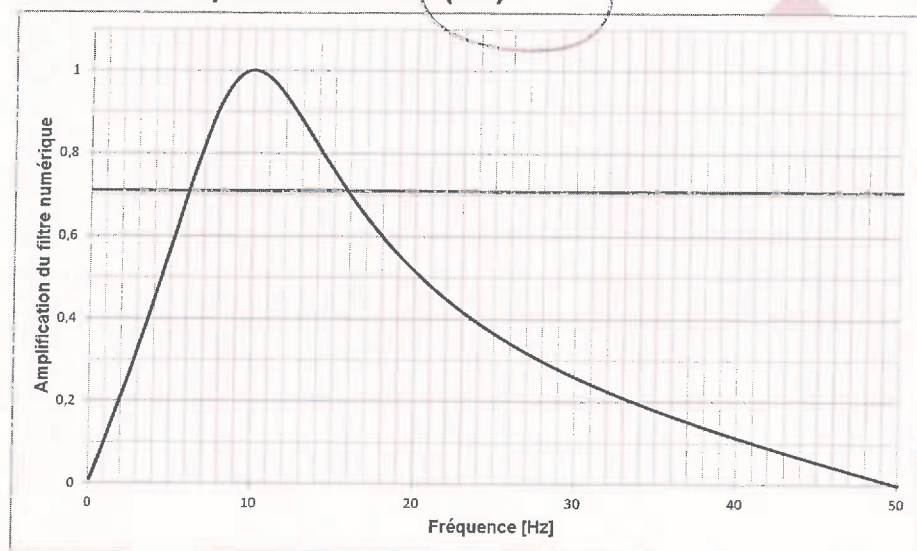
Document réponse DR-SP1 (Q5).

Q 46



Document réponse DR-SP2 (Q9).

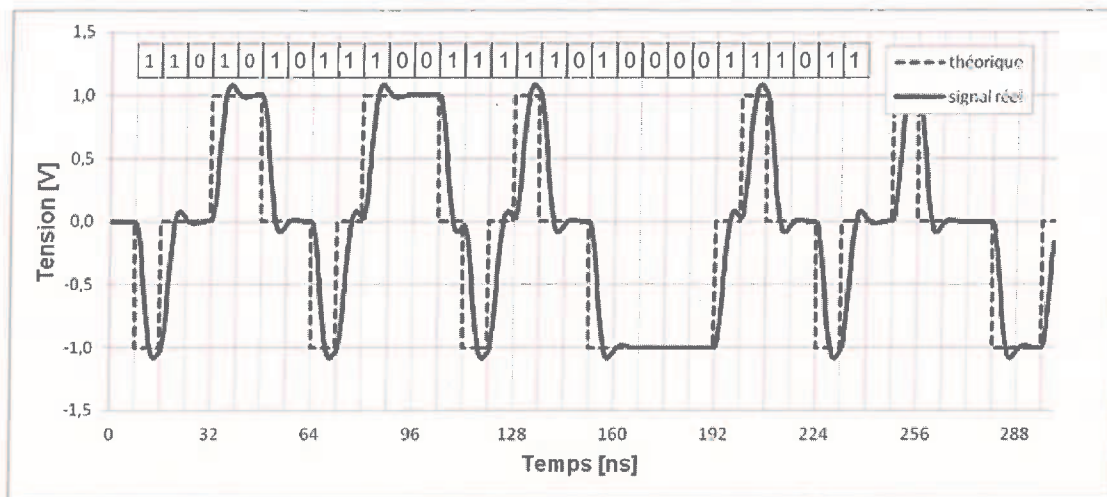
Q 51



Document réponse DR-SP3 (Q17).

Q 60

Session 2017	BTS Systèmes Numériques Option B Électronique et Communications Épreuve E4	Page CR-SP 3 sur 4
Code : 17SN4SNEC1	Sciences Physiques - Corrigé	



Document réponse DR-SP4 (Q18).

k	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
b_k	0	1	0	2	8	1	0	0	6	0	1	0	3	8	3	8	1	6	0	7	0
b'_k	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0

Document réponse DR-SP5 (Q19) : $e_k = d_k \text{ xor } b'_k$

d_k	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0
b'_k	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0
e_k	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0

CORRECTION DU SUJET

Option A Informatique et Réseaux

Partie 1 Domaine Professionnel

Durée 4 h coefficient 3

Barème proposé :

Total																	
B	Q1	Q2	Q3	Q4													
8	2	1	1	4													
C	Q5	Q6	Q7	Q8													
10	2	3	2	3													
D	Q9	Q10	Q11	Q12	Q13	Q14	Q15	Q16	Q17	Q18	Q19	Q20	Q21	Q22	Q23	Q24	Q25
30	1	2	3	1	1	1	5	3	1	3	1	1	2	1	1	1	2
E	Q26	Q27	Q28	Q29	Q30	Q31	Q32	Q33									
12	1	2	1	1	3	1	1	2									
60																	

SYSTÈME DE PRODUCTION ET DE SUPERVISION D'ÉNERGIE PHOTOVOLTAÏQUE



Session 2017	BTS Systèmes Numériques Option A Informatique et Réseaux Épreuve E4	Page CORR-pro 1 sur 13
Code : 17SN4SNIR1	Corrigé - Domaine professionnel	

Partie B. Étude du système de supervision de la production d'énergie

Q1. Pour chaque question, cocher la case « VRAI » ou « FAUX »

Propositions	VRAI	FAUX
Cette représentation est la description du modèle vu par les acteurs du système	X	
Le technicien SNCF, qui est un utilisateur autorisé, a un contrôle sur la production d'énergie		X
D'un point de vue UML l'utilisateur est une spécialisation de l'utilisateur autorisé (technicien)		X
Le technicien SNCF, qui est un utilisateur autorisé, peut modifier les informations concernant la production d'énergie à destination des passagers		X

Q2. Justifier la présence de la relation « include » entre les cas d'utilisation « Sauvegarder les échantillons de mesures et les statistiques » et « Acquérir les mesures physiques des panneaux solaires ».

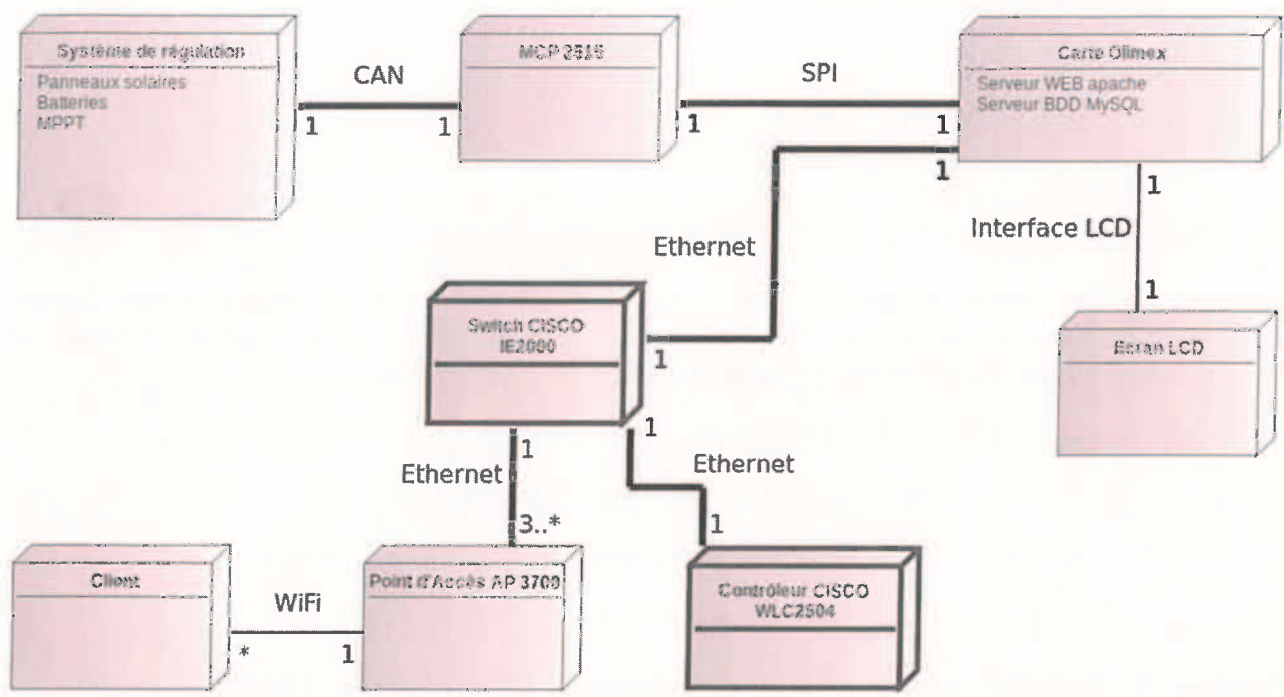
Il n'est pas possible de sauvegarder les informations sans en avoir fait l'acquisition. « Acquérir les mesures physiques des panneaux solaires » inclus bien le cas « Sauvegarder les échantillons de mesures et les statistiques ».

Q3. Justifier la relation « extend » entre les cas d'utilisation « Générer un PDF » et « Lire les informations sur la production d'énergie ».

La génération du PDF n'a rien d'obligatoire, c'est une option supplémentaire pour le cas « Lire les informations sur la production d'énergie via le WIFI ».

Session 2017	BTS Systèmes Numériques Option A Informatique et Réseaux Épreuve E4	Page CORR-pro 2 sur 13
Code : 17SN4SNIR1	Corrigé - Domaine professionnel	

Q4. Compléter les liaisons, les composants manquants, les cardinalités et les noms des supports transportant l'information dans le diagramme de déploiement.



Partie C. Étude de la communication entre le MPPT et le système de supervision

Q5. Indiquer le rôle des champs SOF(Start Of Frame), EOF(End Of Frame) et CRC dans une trame CAN.

SOF, EOF = Start / End Of Frame → Champs délimitant la trame – synchronisation.

CRC = Cyclique Redundancy Check → Champ correcteur d’erreur, calculé à partir de tous les champs émis avant celui-ci.

Q6. Compléter en binaire le contenu de la trame de requête CAN, tout en faisant apparaître les différents champs.

SOF	ID	RTR	RES	DLC	CRC	ACK	EOF
0	1110001 0001	1	00	0111	X	11	1111111

Q7. Relever les tensions typiques de fonctionnement, en entrée et en sortie du MPPT, le courant maximum en entrée du MPPT, les températures maximum et minimum de fonctionnement du MPPT.

$U_{in} = 24V$ (typique)

$I_{in} = 150A$ (maximum)

$U_{out} = 24V$ (typique)

Tambiante de $-30^{\circ}C$ à $+70^{\circ}C$ (minimum / maximum)

Q8. Donner les valeurs de U_{in} , I_{in} , U_{out} et température ambiante sous forme hexadécimale et décimale, et calculer les grandeurs correspondantes. Utiliser la documentation PP1 pour la mise à l'échelle des valeurs lues.

$T_{ambiante} = 0001\ 1001 = 0x19 = 25^{\circ}C$

$U_{out} = 11\ 0110\ 1101 = 0x36D = 877 = 28 * 877 / 1023 = 24V$

$I_{in} = 00\ 1000\ 1111 = 0x08F = 143 = 150 * 143 / 1023 = 20,97A$

$U_{in} = 11\ 0110\ 1101 = 0x36D = 877 = 28 * 877 / 1023 = 24V$

Partie D. Étude des services d'acquisition et de stockage des informations

Q9. Indiquer et justifier la relation entre la classe CAN et la classe MCP_CAN

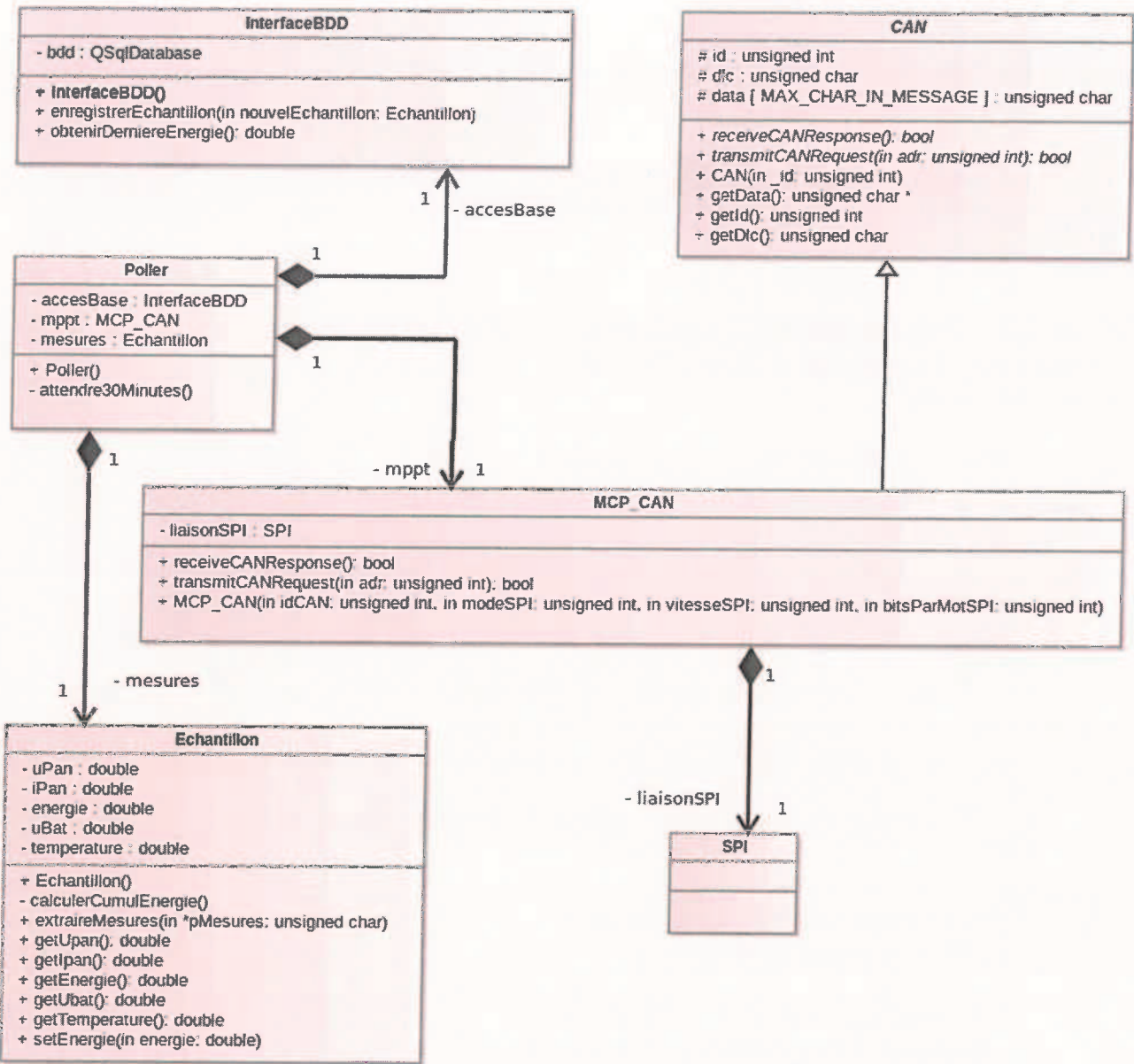
Il s'agit d'un héritage. MCP_CAN est un CAN particulier, intégrant une communication SPI.

Q10. Indiquer si une instance de MCP_CAN peut (ou ne peut pas) accéder à l'attribut « data » déclaré dans la classe CAN. Justifier votre réponse.

L'attribut *data* est protégé (`# :protected`), il est donc visible et utilisable par la classe CAN et les classes dérivées (classes filles / sous-classes) MCP_CAN.

Session 2017	BTS Systèmes Numériques Option A Informatique et Réseaux Épreuve E4	Page CORR-pro 4 sur 13
Code : 17SN4SNIR1	Corrigé - Domaine professionnel	

Q11. Compléter les associations, les noms de rôle et les cardinalités sur le diagramme de classes.



Q12. Indiquer la méthode et la classe à appeler pour envoyer une requête au MPPT.

transmitCANRequest de la classe MCP_CAN

Q13. Indiquer la méthode et la classe à appeler pour enregistrer un échantillon dans la base de données.

enregistrerEchantillon de la classe MCP_CAN

Session 2017	BTS Systèmes Numériques Option A Informatique et Réseaux Épreuve E4	Page CORR-pro 5 sur 13
Code : 17SN4SNIR1	Corrigé - Domaine professionnel	

Q14. Indiquer la méthode et la classe à appeler pour extraire les mesures issues du MPPT et les stocker dans l'échantillon.

extraireMesures de la classe Echantillon

Q15. Compléter en langage C++, le constructeur de la classe « Poller », en vous aidant du diagramme de séquence en Documentation PP3.

```
Poller::Poller()
{
    double cumulEnergie = accesBase.obtenirDerniereEnergie() ;
    mesures.setEnergie(cumulEnergie) ;
    while(true)
    {
        bool retReceive      = false ;
        bool retTransmit     = false ;
        unsigned char *pData = NULL ;

        // boucles pour réception
        while(retReceive == false)
        {
            while (retTransmit == false)
            {
                retTransmit = mppt.transmitCANRequest(0x711) ;
            }
            retReceive = mppt.receiveCANResponse() ;
        }

        // récupération des données
        pData = mppt.getData() ;

        // extraction des mesures
        mesures.extraireMesure(pData) ;

        // enregistrement de l'échantillon dans la bdd
        accesBase.enregistrerEchantillon(mesures) ;

        // attente période de scrutation
        attendre30Minutes() ;
    }
}
```

Session 2017	BTS Systèmes Numériques Option A Informatique et Réseaux Épreuve E4	Page CORR-pro 6 sur 13
Code : 17SN4SNIR1	Corrigé - Domaine professionnel	

Q16. Écrire en C++ la déclaration de la classe MCP_CAN

```
class MCP_CAN : public CAN
{
    public:

        MCP_CAN(unsigned int idCAN,unsigned int modeSPI,
                unsigned int vitesseSPI,unsigned int bitParMotSPI) ;

        ~MCP_CAN();
        bool receiveCANResponse() ;
        bool transmitCANRequest(unsigned int adr) ;
    private:
        SPI liaisonSPI ;
} ;
```

Q17. Donner en C++ l'implémentation de la méthode « calculerCumulEnergie » permettant d'ajouter à l'attribut « energie » l'énergie produite depuis le dernier échantillon.

```
void Echantillon::calculerCumulEnergie()
{
    energie=uPan*iPan*0.5+energie;
}
```

Session 2017	BTS Systèmes Numériques Option A Informatique et Réseaux Épreuve E4	Page CORR-pro 7 sur 13
Code : 17SN4SNIR1	Corrigé - Domaine professionnel	

Q18. Compléter le code de la méthode « extraireMesures » permettant d'obtenir les mesures transmises par le bus CAN afin de créer un échantillon avant enregistrement dans la BDD. Consulter les documentations PP1 et PP2.

```
void Echantillon::extraireMesure(unsigned char *pMesures)
{
    // calcul de uPan
    unsigned short uInMSB = pMesures[0] & 0x03 ;
    unsigned short uInLSB = pMesures[1] ;
    unsigned short uIn = uInMSB << 8 | uInLSB ;
    // 1023 est la valeur max possible sur 10 bits
    // 28V est la tension max
    uPan=((double) uIn / 1023) * 28 ;

    // calcul de iPan
    unsigned short iInMSB = pMesures[2] & 0x03 ;
    unsigned short iInLSB = pMesures[3] ;
    unsigned short iIn = iInMSB << 8 | iInLSB ;
    // 1023 est la valeur max possible sur 10 bits
    // 150A est l'intensite max
    iPan=((double) iIn / 1023) * 150 ;

    // calcul du cumul energetique
    calculerCumulEnergie() ;

    // calcul de uBat
    unsigned short uOutMSB = pMesures[4] & 0x03 ;
    unsigned short uOutLSB = pMesures[5] ;
    unsigned short uOut = uOutMSB << 8 | uOutLSB ;
    // 1023 est la valeur max possible sur 10 bits
    // 28V est la tension max
    uBat=((double) uOut/1023)*28;

    // calcul de la temperature
    temperature=(double) pMesures[6] ;
}
```

Q19. Expliquez le rôle de la clé primaire « idMesure » de la table « mesures ».

Dans une base de données relationnelle, une clé primaire est une contrainte d'unicité qui permet d'identifier de manière unique un enregistrement dans une table.

Session 2017	BTS Systèmes Numériques Option A Informatique et Réseaux Épreuve E4	Page CORR-pro 8 sur 13
Code : 17SN4SNIR1	Corrigé - Domaine professionnel	

Q20. Écrire en langage SQL la requête permettant d'écrire cette nouvelle acquisition dans la base de données.

```
INSERT INTO mesures(tension_pan, courant_pan, energie, tension_bat,
temperature) VALUES( 24.0, 18.8, 321.2, 23.8, 34.0) ;
```

Q21. En vous aidant des documentations PP4 et PP5, donner la requête SQL permettant de créer la table MPPT dans base de données nommée « solaire »

```
CREATE TABLE MPPT (idMPPT INT NOT NULL AUTO_INCREMENT,
CAN_ID INT, nom VARCHAR, PRIMARY KEY (idMPPT) ) ;
```

Q22. Quel champ doit-on ajouter à la table « mesures » afin de modéliser la relation entre les mesures et la carte MPPT les ayant effectuées.

Un champ idMPPT de même type que celui de la table MPPT

Q23. Compléter le schéma de la base de données en indiquant le nouveau champ de la table « mesures » ainsi que les cardinalités entre la table « mesures » et la table « MPPT ».

MPPT		mesures		utilisateurs
<u>idMPPT</u>	1	<u>idMesure</u>		<u>idUser</u>
CAN_ID		horodatage		login
nom		tension_pan		mdp
		courant_pan		
		energie		
		tension_bat		
	N	temperature		
		idMPPT		

Q24. Donner le rôle du champ que vous avez ajouté à la table « mesures ».

clé étrangère

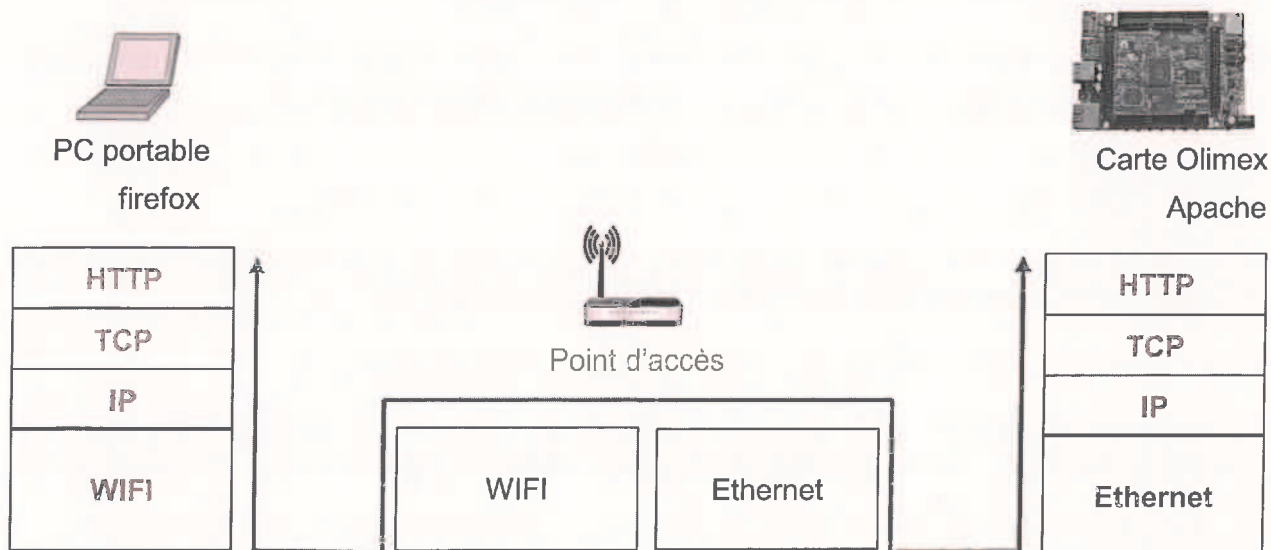
Q25. Écrire en langage SQL la requête permettant de récupérer les valeurs de l'énergie liée au MPPT dont le champ « CAN_ID » a pour valeur 3.

```
select energie from mesures, MPPT where
mesures.idMPPT=MPPT.idMPPT and idCAN=3 ;
```

Session 2017	BTS Systèmes Numériques Option A Informatique et Réseaux Épreuve E4	Page CORR-pro 9 sur 13
Code : 17SN4SNIR1	Corrigé - Domaine professionnel	

Partie E. ÉTUDE DU RÉSEAU

Q26. Compléter le schéma en utilisant les mots suivants : HTTP, TCP, IP, Ethernet, Point d'accès et Wi-Fi.



Q27. Renseigner les adresses IP et la valeur du masque (en décimal pointé) à donner à chaque équipement du réseau.

	VLAN 10 WLC 2504 – Com LAP ↔ WLC @MAC: 00 1B 54 93 62 20 @IP: 192.168.10.1 Mask: 255.255.255.0		VLAN 10 Access Point LAP1 @MAC: 00 1B 54 B3 97 64 @IP: 192.168.10.2 Mask: 255.255.255.0
	VLAN 11 WLC 2504 – Com PC admin ↔ WLC @MAC: 00 1B 54 93 62 21 @IP: 192.168.11.2 Mask: 255.255.255.0		VLAN 10 Access Point LAP2 @MAC: 00 1B 54 A8 24 41 @IP: 192.168.10.3 Mask: 255.255.255.0

Session 2017	BTS Systèmes Numériques Option A Informatique et Réseaux Épreuve E4	Page CORR-pro 10 sur 13
Code : 17SN4SNIR1	Corrigé - Domaine professionnel	

	VLAN 2 WLC 2504 – Com Serveur ↔ WLC @MAC: 00 1B 54 93 62 22 @IP: 192.168.2.2 Mask: 255.255.255.0		VLAN 10 Access Point LAP3 @MAC: 00 1B 54 12 D4 66 @IP: 192.168.10.4 Mask: 255.255.255.0
	VLAN 2 PC Client @MAC: 00 1B E9 78 96 FA @IP: 192.168.2.10 Mask: 255.255.255.0		VLAN 11 PC Administrateur @MAC: 00 1B E9 87 FE 21 @IP: 192.168.11.3 Mask: 255.255.255.0
	VLAN 2 Serveur Olimex (web) @MAC: 00 1B E9 41 23 65 @IP: 192.168.2.3 Mask: 255.255.255.0		VLAN 11 Serveur Olimex (ssh) @MAC: 00 1B E9 41 23 65 @IP: 192.168.11.4 Mask: 255.255.255.0

Q28. Indiquer la technologie qui permet cela.

Les VLANs.

Q29. Indiquer comment les équipements connectés peuvent distinguer les trames appartenant à différents réseaux de niveau 2.

À l'aide de tag au niveau de la trame cf 802.1Q

Session 2017	BTS Systèmes Numériques Option A Informatique et Réseaux Épreuve E4	Page CORR-pro 11 sur 13
Code : 17SN4SNIR1	Corrigé - Domaine professionnel	

Q30. En vous aidant de la documentation PP 6, décomposer la trame 802.1Q présente dans le document réponse en indiquant les adresses MAC source et destination, ainsi que les adresses IP source et destination, le type de protocole et le numéro de VLAN.

Trame 802.1Q (le préambule et le SFD ne sont pas présent)

offset	data
0000	00 1b 54 93 62 20 00 1b 54 b3 97 64 81 00 00 0a
0010	08 00 45 00 00 ec 01 27 40 00 ff 11 e4 85 c0 a8
0020	0a 02 c0 a8 0a 01 e6 75 14 7f 00 d8 00 00 00 20
0030	03 20 00 00 00 00 01 04 d7 31 00 00 00 00 01 08
0040	2c 00 00 1b 54 b3 67 54 00 1b e9 78 96 fa 00 1b
0050	e9 41 23 65 81 00 00 02 08 00 aa aa 03 00 00 00
0060	08 00 45 00 00 a0 0f 00 40 00 80 06 65 96 c0 a8
0070	02 0a c0 a8 02 73 c3 58 1f 90 9d 1f 84 aa 11 53
0080	01 af 50 18 00 44 27 ca 00 00 47 45 54 20 68 74
0090	2e 6d 73 66 74 6e 63 73 69 2e 63 6f 6d 2f 6e 63
...	
00e0	48 6f 73 74 3a 20 77 77 77 2e 6d 73 66 74 6e 63
00f0	73 69 2e 63 6f 6d 0d 0a 0d 0a

Adresse MAC destination	00 1b 53 93 62 20
Adresse MAC source	00 1b 54 b3 97 64
Numéro de VLAN	0000 0000 1010 : vlan 10
Protocole de transport	11 → UDP
Adresse IP source	192.168.10.2
Adresse IP destination	192.168.10.1

Q31. Indiquer entre quels équipements se fait la communication précédente

Entre le pt d'accès LAP1 et le WLC.

Q32. Indiquer si la valeur du champ VLAN ID est cohérente pour cet échange de trame. Justifier votre réponse.

Tag 0x81 00 00 0a → type de tag 802.1Q pour réseau Ethernet, donc, oui c'est cohérent (VLAN10).

Session 2017	BTS Systèmes Numériques Option A Informatique et Réseaux Épreuve E4	Page CORR-pro 12 sur 13
Code : 17SN4SNIR1	Corrigé - Domaine professionnel	

Q33. Indiquer les 2 services nécessaires pour distribuer automatiquement les configurations IP et résoudre les noms de domaine

DNS = Domain Name Service : ce service permet d'associer l'adresse IP du serveur à l'URL du site qu'il héberge.

DHCP = Dynamic Host Configuration Protocol : ce service permet de fournir aux clients les adresses IP, masque, adresse passerelle...

Session 2017	BTS Systèmes Numériques Option A Informatique et Réseaux Épreuve E4	Page CORR-pro 13 sur 13
Code : 17SN4SNIR1	Corrigé - Domaine professionnel	

Sciences Physiques Correction et barème sur 40 points	
CORRECTION	BARÈME

A	Étude des paramètres influençant le rendement d'un panneau	16
---	--	----

Q34.	$E = h \cdot c / \lambda = 6,62 \cdot 10^{-34} \times 3 \cdot 10^8 / (680 \cdot 10^{-9}) = 2,92 \cdot 10^{-19} \text{ J}$	1,5
Q35.	$E = 2,92 \cdot 10^{-19} / 1,60 \cdot 10^{-19} = 1,82 \text{ eV}$	1,5
Q36.	Les cellules sont à base de silicium, donc E_g vaut 1,12eV. L'énergie apportée par un photon est égale à 1,82 eV, elle est supérieure à E_g .	1 1
Q37.	Le panneau E20-327 est au silicium soit $E_g = 1,12 \text{ eV}$ $\lambda_{\max} = h \cdot c / E_g = 6,62 \cdot 10^{-34} \times 3 \cdot 10^8 / (1,12 \cdot 1,60 \cdot 10^{-19}) = 1108 \text{ nm}$	1 1
Q38.	Les infrarouges B ne permettent pas de créer un courant électrique (également une partie des infrarouges A).	1
Q39.	$P = 327 \text{ W}$ valeur lue sur documentation SP1	1
Q40.	Coefficient = $-0,38 \text{ \%} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$ valeur lue sur documentation SP1 Pourcentage de perte de puissance : $(80-25) \times (-0,38) = -20,9 \text{ \%}$ ou $+20,9\%$ est accepté.	1 2
Q41.	$\eta_{\text{panneau à } 80^\circ\text{C}} = (1-0,209) \times 0,204 = 0,161 = 16,1 \text{ \%}$	2
Q42.	Semi-conducteurs à faible Gap pour augmenter la conduction électrique ou dérive thermique en température soit la plus faible possible ou Système de refroidissement.	2

Session 2017	BTS Systèmes Numériques Option A Informatique et Réseaux Épreuve E4	Page CR-SP 1 sur 3
Code : 17SN4SNIR1	Sciences physiques - Correction	

B	Étude des paramètres permettant la sélection du canal Wi-Fi	15
---	---	----

Q43.	$y_n = 0,23 \times (x_n - x_{n-2}) - 0,72 \times y_{n-2}$	2
Q44.	Présence de y_{n-2} donc filtre récursif.	1+1
Q45.	$Y(z) \times (1 + 0,72 \cdot z^{-2}) = 0,23 \times X(z) \times (1 - z^{-2})$ soit $\frac{Y(z)}{X(z)} = 0,23 \times \frac{z^2 - 1}{z^2 + 0,72}$	4 1
Q46.	$\Delta x = (0,305 - 0,195) \approx 0,11$ et $x_0 = 0,25$	1+1
Q47.	$f_e = 22 \cdot 10^6 / 0,1 = 220 \text{ MHz.}$	1
Q48.	$f_1 = f_p - f_{0th} = 2,442 \cdot 10^9 - 0,25 \times 220 \cdot 10^6 = 2,387 \text{ GHz}$	1
Q49.	La fréquence d'échantillonnage f_e sélectionne la bande passante. f_1 assure la transposition fréquentielle de la fréquence centrale.	1 1

Session 2017	BTS Systèmes Numériques Option A Informatique et Réseaux Épreuve E4	Page CR-SP 2 sur 3
Code : 17SN4SNIR1	Sciences physiques - Correction	

C	Caractérisation d'une liaison Wi-Fi	9
---	-------------------------------------	---

Q50.	$f_p = 2,462 \text{ GHz}$ Canal 11 sélectionné d'après la documentation SP2	1 1
Q51.	$BP \approx 3,5 \times 50 \approx 17,5 \text{ MHz}$ (valeur acceptée de 15 MHz à 20 MHz) La bande passante du signal est légèrement inférieure à celle du Wi-Fi (22 MHz) donc il y a compatibilité.	1 1
Q52.	$P_r \approx -60 \text{ dBm}$ (entre -55 dBm à -65 dBm) La puissance reçue du signal étant supérieure à -70 dBm, la transmission peut s'établir.	1 1
Q53.	$PIRE_{(\text{dBm})} = 10 \cdot \log (PIRE / 10^{-3}) = 10 \cdot \log (100 \cdot 10^{-3} / 10^{-3}) = 20 \text{ dBm}$	1
Q54.	$L_p = 20 \cdot \log d + 20 \cdot \log f - 147,5 =$ $20 \cdot \log 50 + 20 \cdot \log (2,4 \cdot 10^9) - 147,5 = 74 \text{ dB}$	1
Q55.	$A = PIRE + G_R - L_p - P_R = 20 + 2,2 - 74 - (-60) = 8,2 \text{ dB}$	1

Session 2017	BTS Systèmes Numériques Option A Informatique et Réseaux Épreuve E4	Page CR-SP 3 sur 3
Code : 17SN4SNIR1	Sciences physiques - Correction	